

# STEEL CONTINUOUS CASTING NOZZLE

21/40  
4.

Publication number: JP56022672

Publication date: 1981-03-03

Inventor: KANO HIROSHI; KAJI NOBUHIKO; KANEKO TOSHIAKI

Applicant: KUROSAKI REFRACTORIES CO

Classification:

- international: *C04B35/105; B22D11/10; C04B35/00; C04B35/10; C04B35/101; B22D11/10; C04B35/00; C04B35/10; (IPC1-7): B22D11/10; C04B35/00; C04B35/10*

- European:

Application number: JP19790096664 19790731

Priority number(s): JP19790096664 19790731

[View INPADOC patent family](#)

[View list of citing documents](#)

---

Abstract not available for JP56022672

[Claims of JP56-22672A]

Claim 1     An nozzle for continuous casting of steel characterized that the nozzle is produced by mixing refractory aggregate: 40 to 90wt%, graphite powder: 10 to 50wt% and metallic aluminum powder: 2 to 20wt%, and further adding organic binder, kneading and thereafter shape forming, and heat-treating in non-oxidizing atmosphere.

Claim 2     The nozzle for continuous casting according to claim 1 wherein the organic binder is a thermosetting resin.

Claim 3     The nozzle for continuous casting according to claim 2 wherein the heat-treating temperature is 500°C or less.

23/40

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—22672

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

C 04 B 35/00

B 22 D 11/10

C 04 B 35/10

識別記号

1 0 2

庁内整理番号

7417—4G

7518—4E

7417—4G

⑭ 公開 昭和56年(1981)3月3日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ 鋼の連続鋳造用ノズル

⑯ 特 願 昭54—96664

⑰ 出 願 昭54(1979)7月31日

⑱ 発 明 者 鹿野弘

北九州市八幡西区紅梅4—9—40

⑲ 発 明 者 加治信彦

北九州市小倉南区湯川2—2—

8

⑲ 発 明 者 金子俊明

北九州市八幡西区西鳴水2—1—19清和寮

⑳ 出 願 人 黒崎窯業株式会社

北九州市八幡西区東浜町1番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 清水猛

明 細 書

1 発明の名称

鋼の連続鋳造用ノズル

2 特許請求の範囲

1 耐火性骨材40～90重量%、熱絶粉末10～50重量%、金属アルミニウム粉末2～20重量%を配合し、有機質バインダーを加えて混練した後、成形し、非酸化性雰囲気中で焼成して成ることを特徴とする鋼の連続鋳造用ノズル。

2 有機質バインダーが熱絶化性樹脂である特許請求の範囲第1項記載の連続鋳造用ノズル。

3 熱絶性成分が50以下である特許請求の範囲第2項記載の連続鋳造用ノズル。

3 発明の詳細な説明

本発明は、鋼の連続鋳造用ノズルに関する。

鋼の連続鋳造用ノズルは、製鋼用取鋼—タンディングシュー—モールド間をつなぐ重要な耐火物であり、溶鋼の形態の酸化防止および吹き防止の目的で使用されている。このように連続鋳造用ノズルに要求される特性としては、耐熱性によりノズル

内部は高温下で激しい摩耗にさらされるため、(1)高熱強度、高耐火性を有すること、および(2)鋳初期においてノズル内面から溶融に加熱されるため、(3)耐熱衝撃性を有することが挙げられる。

従来、このような連続鋳造用ノズルの材質としては、耐熱シリカ質、アルミナ—黒鉛質等が使用されている。前者はその低熱膨張性により耐スパーリング性にあるが、溶融鋼液に対しては、鋼中のMnと反応し、低融物を析出するため、溶融が速く、多数回の使用には耐用できないという問題点がある。これに対し、従来は高耐火性を有するAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>粉末と優れた熱伝導性を有する黒鉛の配合により、ノズル内孔の磨損は少なく、さらに耐スパーリング性にも優れたものであり、近年多連鋳造の傾向にある製鋼法において正統となつてゐる。

このような耐火性骨材と黒鉛を主成分とした連続鋳造用ノズルとしては、耐火性骨材(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、ZrO<sub>2</sub>等)40～60重量%、黒鉛20～55重量%に、さらに耐スパーリング性を増すために形

シリカ等使用量範囲において耐火強度を向上する性質を持つ骨材を少量配し、湿潤、プレス成形、焼成（通常1000℃以上）して得られるものが一般的である。また、上記ノズルにおける耐火強度は、パールビッチ、樹脂等の有機質結合剤を炭化炭に添加し、プレス成形後、還元焼成し、還元元炭素により炭化したものが、骨材、炭素の粒子間を繋ぎ合わせて形成されるものである。このカーボンによる耐火強度は、応力の吸収能に優れ、耐スパーリング性に富んでいるが、本発明の耐火強度は、高温での形態変化による激しい摩耗に対しては十分な強度を有しない。また、炭化炭の炭素においては耐火物の亀裂を惹起して徐々に炭化され、強度が低下していくことも衆知のとおりである。

この対策として従来一般的の手法は、配合中に金属シリコンを少量添加することであり、広く実施されているが、添加されたSiと配合中のカーボンとの反応により生成されるSiC（ノズル）が割れやすくなり、耐火物に対する耐火性および耐摩耗性が必ずしも十分でない。

- 3 -

本発明は、前述した耐火性骨材一成分と主成分とする還元剤適用ノズル耐火物に、金属アルミ粉末を還元剤として添加することにより、耐火物で十分な強度を有し、さらに、本発明のカーボン結合剤の特性を損うことなく、しかも高耐火性を有するノズルの開発に成功したものである。

すなわち、本発明は、耐火性骨材40～90重量%、炭素粉末10～50重量%、金属アルミウム粉末2～20重量%を配合し、有機質バインダーを加えて造粒した後、成形し、還元性雰囲気中で焼成して成ることを特徴とする鋼の還元剤適用ノズルである。

本発明の耐火性骨材とは、アルミナ、シリコニヤ、シリコニヤムライト、マグネシウム等の一種またはそれ以上の割合より成るものをいう。耐火性骨材の割合が40重量%より少ないと、骨材自体の耐火性が十分發揮されなくなり、ノズル内孔の溶損が大きくなり、また90重量%より多くなると、十分な耐スパーリング性を付与することができない。

- 4 -

炭素粉末は10重量%より少ないと、材質の高温伝導性が失われ、耐スパーリング性が低下すると同時に炭素以外の成分が耐火物と接する面積が増え、このため耐火物中の金属炭化物と反応して炭質層をつくるので好ましくなく、また50重量%より多いと、炭素の性質が支配的になり、耐摩耗性が低下し、実用上使用不可能である。

金属アルミニウム粉末には、現在市販されているものとして、通常のフレーク粉とアトマイズ粉とがあり、前者は通常薄片状を呈し、後者は球状を呈するが、本発明ではこのどちらを用いてもよい。また本発明でいう金属アルミニウム粉末には、Al 70%以上の組成を有するアルミニウム合金粉末も含まれるが、純度95%以上のアルミニウム粉末が最適である。この金属アルミニウム粉末は、耐火物中に均一に分散させることが好ましく、そのため通常100メッシュ以下のものが好ましい。

金属アルミニウム粉末の効果は、660℃で溶融し、骨材一炭素間隙を埋めることにより、700

～1000℃の中間温度域では耐火物一粒子間のフュージョンによつて、粒の接合組織を引出し、強度を低減すること、さらに高温域においては、骨材中のN、O、Cと反応して、 $AlN$ 、 $Al_2O_3$ 、 $Al_2C_3$ 等の化合物をつくり、 $Al$ のこのような還元性化合物、炭素化合物、炭化物は、いずれも耐火物に対する耐火性に優れ、また反応において強固な結合を生成するため高熱間強度を与えることである。特に $AlN$ 、 $Al_2O_3$ は耐火物、スラグに対し優れた性質を有し、耐火物表面でこれらが生成されることにより、耐摩耗性、耐火性が著しく改善される。また、耐火性骨材一炭素の組織中に存在しても、何らその特性を損うことがない。

こうして金属アルミニウム粉末を2～20重量%添加することにより、従来の還元剤適用ノズルと比較して優れた耐火性、高熱間強度が付与される。添加割合が5重量%より少ないと、このような金属アルミニウム粉末添加による効果が殆んど期待できず、また90重量%より多いと、成形困難のため多くの結合剤を必要とし、組織が不完全

- 6 -

特開456-22672(3)

となり、また金属アルミニウム粉末の溶解量変化、硬化等による影響が無視できなくなり、やはり組織の緻密化をきたすこととなるので好ましくない。

本発明においては、上記配合物の他、必要に応じて樹脂に於いて圧力硬化作用のある骨材（添物 810、81 粉末等が挙げられる）を 0～38 重量 % 添加することができる。特公昭 47-49409 号公報によれば、AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-炭酸塩系樹脂適用ノズルに 810、81 粉末を添加したものが、特にノズル孔の閉塞現象に有効であり、さらに耐スパーリング性にも優れることが記載されているが、本発明においてもこの種の 810、81 粉末を添加することができ、そのことによつて本発明の特性は失われず、むしろ耐腐蝕適用ノズルとして最高の特性を与える。

これらの配合物は V 型ミキサー等で各成分が偏りなく均一に充分混合し、これに有機質バインダーを適量加えてよく混練する。有機質バインダーとしては、ターペンピッチ、樹脂等が挙げられるが、特に耐酸化性樹脂が好ましい。

- 7 -

次にこれをラバー・プレス等により連続適用ノズル形状に成形した後、耐酸化性雰囲気中で熱処理する。本発明における連続適用ノズルは、中間温度 700～1000℃に於いて耐腐蝕金属とその骨材とのフリクションによる低摩擦性を有していることから、熱処理温度は必ずしも 1000℃以上を必要とせず、500～800℃の範囲で十分であり、使用条件によつては 500℃以下、好ましくは 100～150℃の熱硬化温度だけで十分である。このため省エネルギー、低コストにもつながるものである。

次に本発明の実用例を挙げて説明する。

#### 実用例 1～3

表 1 に示すような組成および条件によつて連続適用ノズルを製造し、その性能を調べたところ、表 1 に示すような結果が得られた。

- 8 -

表 1

	実 用 例 1	比較例 1	実 用 例 2	実 用 例 3	比較例 2
配合 (重量%)					
炭 酸 粉	30	30	25	25	25
ジルコン	—	—	45	—	—
ジルコニアライト	—	—	—	25	35
アルミナ	15	15	—	20	20
金属アルミ粉	40	45	10	20	25
耐熱石英粉	5	—	10	8	—
金属シリコン	10	10	10	—	—
バインダー (フェノール樹脂)	+10	+10	+8	+8	+8
見掛け比重 (g/cm <sup>3</sup> )	2.74		2.83	2.86	
かさ比重 (g/cm <sup>3</sup> )	3.28		3.34	2.50	
見掛け気孔率 (%)	16.6		17.2	19.5	
圧縮強度 (kg/cm <sup>2</sup> )	366		469	421	
曲げ強度 (kg/cm <sup>2</sup> ) 荷重 1400℃×2h	126 184	35	109 163	142 210	55
熱処理温度 (コークスブリーズ中)	700℃		700℃	1000℃	
耐スパーリング性 1400℃×15分後熱水冷却	5回繰り返し急冷発生なし		5回繰り返し急冷発生なし	3回繰り返し急冷発生なし	
実 用 実 験	250T 炭酸より連続 50 日連続して使用は殆んどなし (Low MD、Low AL 値)		150T 炭酸より 30 日連続して使用は殆んどなし (高アルミナと炭酸)	30T 炭酸より 1ch 使用、口径拡大および外周のベグダラインに対する侵蝕は極めて少ない	
耐腐蝕指数 (アルミ無添加品を 100 とした時の Index) 口径拡大ベグダライン	38	100	—	76 25	100 100
	材質が異なるため比較なし (2 層)		実用品との比較なし		

- 9 -

26/40

本品物は従来品と比較し、実使用において、  
耐用性に優れていることが立証された。さらに船  
外腐蝕度が500以下である耐腐蝕化させただけ  
の不銹鋼ノズルを使用したところ、これも耐食性  
において充分な効果が見られた。

代理人 清水